FORMACIONES MARINAS CORRESPONDIENTES AL LIMITE PLIO-CUATERNARIO Y AL PLEISTOCENO INFERIOR DE LA COSTA DE LLUCHMAYOR (MALLORCA)

por J. Cuerda y J. Sacares

Resumen

En el presente trabajo damos cuenta del hallazgo de un nuevo yacimiento marino correspondiente al límite plio-cuaternario, en la costa de Vallgornera, del término de Lluchmayor, en el que han sido recogidas varias especies hoy extintas en el Mediterráneo, entre las que sobresalen por su valor estratigráfico *Purpura (Acanthina) cf. gallica* Gervais y *Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes.

Al mismo tiempo, y como consecuencia de la recogida de nuevo material efectuada en otro yacimiento, sito en el mismo término, hemos podido identificar dos especies, de las que se consideran formas ancestrales las anteriormente citadas. Estas son: *Purpura (Acanthina) Plessisi* Lecointre y *Ostrea (Gryphaea) cucullata* Born, las cuales nos permiten considerar este segundo depósito como perteneciente al Pleistoceno inferior.

Introducción

En contraposición con los numerosos yacimientos marinos fosilíferos localizados en Mallorca como correspondientes al Pleistoceno superior, pocos son, hasta la fecha, los atribuibles al Pleistoceno medio, representados por los restos de terrazas marinas del Paleotyrrheniense, localizados en las cercanías de la Ensenada del Carril, junto al extremo oriental de la Bahía de Palma, a + 22 m. y a + 15 m., conteniendo este nivel más bajo extraordinaria abundancia de *Patella ferruginea* Gmelin (9) (27); por una ranura de origen marino con escasos fósiles, descubierta por Muntaner en el pro-

montorio del Banco de Ibiza (S.O. de la Isla) a unos + 23 m., y por los bajos niveles del Paleotyrrheniense final localizados por Butzer en la región meridional de la gran balear (3) (4)[1].

En cuanto al Pleistocéno inferior, podemos decir que también son muy pocos los depósitos marinos con fauna hallados en Mallorca. El primero de ellos fue señalado por Butzer en la finca de Ca'n Xarpa, cerca de Palma (carretera a Sineu), consistente en unas arenas arcillosas con *Pectunculus* situadas a unos + 50 m. de altitud, que fueron atribuidas al Siciliense II (= Milazziense) (4).

Más tarde localizamos en las inmediaciones de la Ensenada del Carril, en el lugar conocido por «Els Bancals» un nivel marino a + 15 m. que, con ciertas dudas, atribuimos al Cuaternario inferior, por estar separado estratigráficamente de las plataformas de abrasión paleotyrrhenienses, allí presentes, por una potente masa de aluviones alternantes con dunas, lo que demostraba que su edad era anterior al Pleistoceno medio (9).

En el mismo trabajo dábamos cuenta del hallazgo de otro antiguo nivel marino atribuible, igualmente, al Cuaternario inferior, situado a unos + 70 metros de altitud, en el lugar denominado Pas d'es Verro, en la costa oriental de la Bahía de Palma.

El escaso material paleontológico que de este depósito poseíamos no nos permitió, en aquel entonces, hacer deducciones concretas sobre su edad, tanto mas cuanto no era prudente fundamentarla en la altitud del yacimiento por haber sido afectado aquel sector de costa por movimientos geológicos.

El descubrimiento por parte de uno de nosotros (Sacares) de un nuevo yacimiento marino atribuible al límite plio-cuaternario, y el detallado estudio de su fauna, así como del nuevo material recogido en los dos últimos yacimientos que acabamos de citar, efectuado por el otro (Cuerda), ha permitido sacar más concretas conclusiones sobre la edad de estos depósitos, cuya situación geográfica es la que señala la fig. 1.

---

(1) Las citas numéricas se refieren a las obras consultadas cuya relación figura al final de este trabajo.

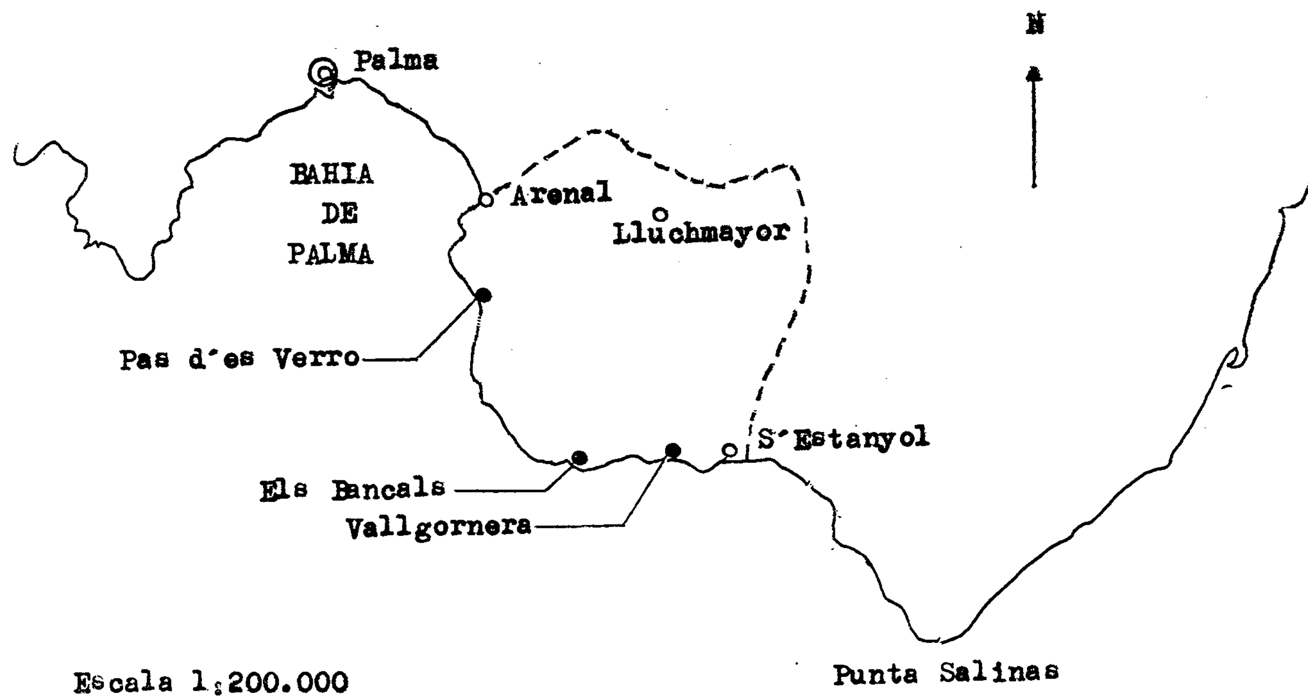


Fig. 1.—Situación de los yacimientos plio-cuaternarios y del Pleistoceno inferior de la costa de Lluchmayor (Mallorca).

Vallgornera

En un largo tramo de costa de la urbanización de este nombre, especialmente en las cercanías de la llamada Punta de Sa Dent, conocida por existir allí una cantera romana (25), se observa una potente masa de aluviones y dunas cuaternarias, depositados sobre el acantilado miocénico de base.

Este conjunto de formaciones terciarias y cuaternarias ha sido erosionado por transgresiones marinas posteriores, siendo, debido a ello, muy visible una amplia plataforma de erosión que se prolonga hacia Levante y cuya altitud oscila entre los 10 a 12 metros sobre el nivel del mar. (Lam. 1).

Otra plataforma, también debida a la acción de las aguas marinas, aunque menos precisa, se observa en varios puntos a altitudes comprendidas entre los + 23 a + 24 metros. Esta última rasa la consideramos relacionada con una de las transgresiones marinas del Paleotyrrheniense, del Pleistoceno medio.

En la plataforma más baja se observan restos de guijarros y arenas de origen marino, entremezclados con cantos desprendidos de la formación pleistocénica, todo ello cementado por limos rojos, pero siempre conteniendo escasos fósiles.

Sólo un yacimiento nos ha permitido hacer un estudio paleontológico de su fauna. Se trata de un depósito de singular importancia por corresponder al límite plio-cuaternario, hasta ahora desconocido en Mallorca, y se halla en la margen oriental del torrente que desemboca junto a la Punta de San Dent, donde existe una cantera abierta en la roca miocénica por lo que este lugar recibe el nombre de «Sa Pedrera» (Mapa militar 1: 10.000).

Su secuencia estratigráfica es la siguiente (fig. 2):

a) Mioceno marino de base.

b) Limos arenosos marinos, color pardo claro (7,5 YR 6/4, de Munsell Soil Color Chart.) cementando grandes bloques arrancados de la formación miocénica de base y removidos por la transgresión marina a la que corresponden aquellos limos arenosos. Estos se presentan encostrados en su parte superior, pero bajo esta costra se ofrecen sueltos, rellenando grietas y espacios existentes entre los bloques, lo que permite extraer en muy buen estado de conservación las numerosas conchas marinas que contienen.

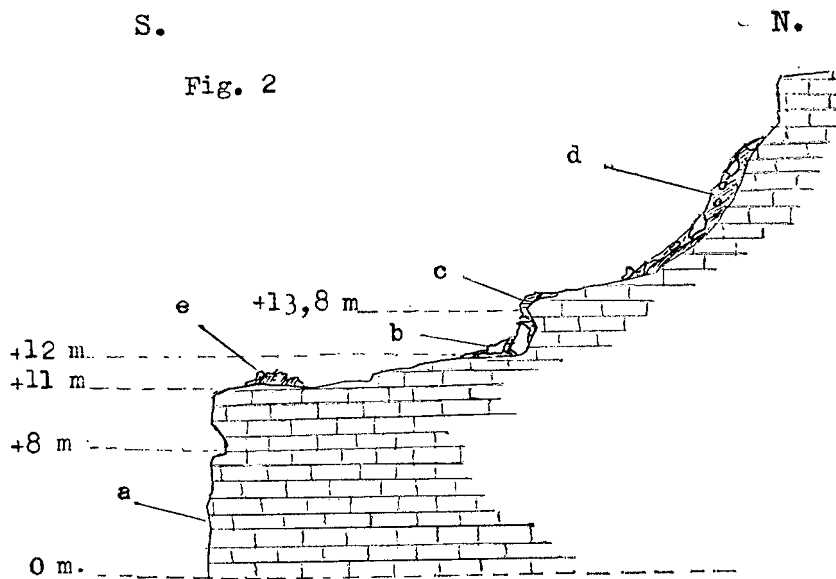


Fig. 2. – Corte del yacimiento plio-cuaternario de Vallgornera (punto a).

Todos estos sedimentos se hallan depositados sobre una plataforma de abrasión marina, entallada en el Mioceno y cuyo punto más alto está a unos 12 metros sobre el mar. El espesor de este depósito marino fosilífero es de unos 0,80 m. por lo menos y ha sido casi totalmente destruído por una transgresión marina posterior atribuible al Eutyrrheniense del último interglacial cuaternario.

La fauna recogida en los limos pardo-claros a que nos hemos referido tiene un carácter muy litoral, siendo abundantísimas las especies correspondientes al género *Patella,* junto a otras que también viven en aguas de escasa profundidad, entre las que sobresalen por su interés estratigráfico, *Purpura (Acanthina) cf. gallica* Gervais in Viguier y *Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes, que nos hacen atribuir a este depósito una edad situada en el límite plio-cuaternario.

c) Nuevo horizonte de incrustaciones y arenas marinas finas de color parecido al de los limos arenosos en b), de un metro, poco más o menos, de espesor, con escasísimos fósiles, pues sólo hemos recogido en estos sedi-

mentos un ejemplar de *Patella caerulea* L. *var. subplana* Potiez et Michaud, *mut. stellata* B.D.D. en muy buen estado de conservación. Su deposición parece ser pues posterior a la del horizonte b) y se corresponde por su altitud (+ 13,80 m. en su base) y características a unos estratos marinos visibles, a la misma altura, en la secuencia cuaternaria observada unos 100 m. más hacia Levante, en este mismo litoral (fig. 3).

d) Limos rojo amarillentos (5 YR 6/6) cementando elementos detríticos poligénicos, entre ellos bloques del mioceno de base, angulosos, y restos de duna cuaternaria. Esta formación brechosa contiene en su parte superior, menos endurecida, moluscos terrestres, entre ellos: *Oxychilus lentiformis* Kobelt, *Iberellus Companyoi* Aleron, *Mastus pupa* Bruguiere y *Tudorella ferruginea* Lamarck, asociación de especies muy común en los suelos de alteración del último interglacial cuaternario, a cuyos inicios creemos corresponde esta formación, que ha sido después de su acumulación fuertemente erosionada por las aguas, habiendo desaparecido en su mayor parte en este lugar.

e) Sobre la plataforma de abrasión marina más antigua se observan retazos de estos sedimentos continentales, que en principio debieron recubrirla casi completamente y que más tarde fueron atacados por la transgresión marina del Eutyrrheniense inicial, que los destruyó en su mayor parte.

En estos pequeños restos removidos por el mar (fig. 3) hemos hallado, junto a fragmentos de moluscos terrestres dos especies marinas: *Fissurella sp.* y *Arca Noae* Linné. El nivel marino a que corresponden los sedimentos arenosos que contienen estas conchas, parece no haber sobrepasado los 11 metros de altura sobre el mar, ofreciendo la plataforma de erosión marina únicamente 10,5 m. de altitud junto al borde litoral acantilado.

Indicios de una ancha ranura marina sin fósiles, también debida al Eutyrrheniense, se observa a lo largo del acantilado miocénico de base, a unos + 8 m. aproximadamente. (Lám. I foto inferior).

Hemos podido comprobar que los sedimentos eutyrrhenienses correspondientes al nivel a + 11 m. ofrecen las mismas características litológicas que las de los restos de terrazas marinas de este mismo piso de Torre de S'Estalella, situada a unos 4 kms. más hacia el Levante y cuyo nivel máximo se halla también a aquella altitud (2).

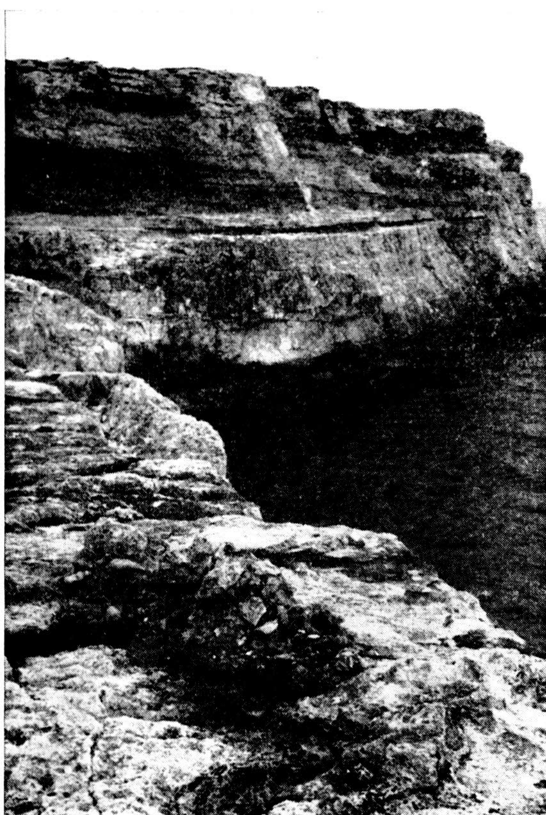


Fig. 3. – En primer plano restos de una terraza pleistocénica del Eutyrrheniense a + 11 m. en Vallgornera. En el fondo de la fotografía se observa los limos y dunas del Pleistoceno inferior recubriendo el acantilado miocénico de base. Esta secuencia se detalla gráficamente en la fig. 4 del texto.

En este último lugar han sido halladas especies características que evidencian la edad del yacimiento como correspondiente al Eutyrrheniense.

A fin de dar una más completa visión de la estratigrafía de estas antiguas formaciones de Vallgornera, figuramos un nuevo corte realizado a unos 100 m. al E. del yacimiento pliocuaternario a que nos hemos referido, don-

de se observa una secuencia pleistocénica muy completa que recubre el Mioceno de base (fig. 4). Es la siguiente:

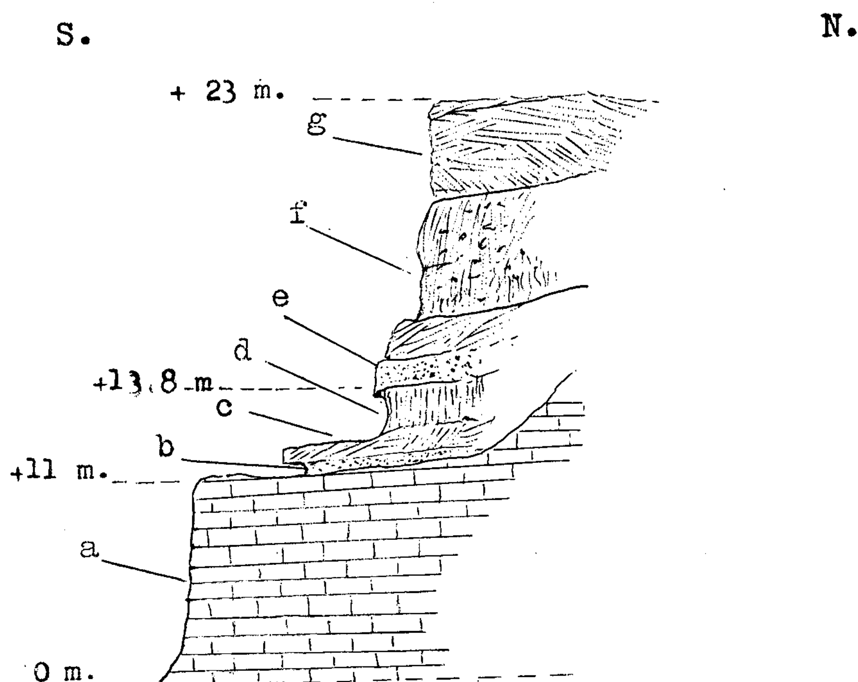


Fig. 4. – Corte estratigráfico de las formaciones plio-cuaternarias de Vallgornera (punto b).

a) Mioceno marino de base.

b) Limos arenosos de unos 20 centímetros de espesor que descansan sobre una antigua plataforma de abrasión, conteniendo *Patella*. Identificamos estos sedimentos marinos con los localizados en el yacimiento anteriormente estudiado y atribuído al límite plio-cuaternario.

c) Arenas limosas, dunares, muy encostradas, de 0,70 m. potencia, color rojo amarillento (7,5 YR 6/4-6/6).

d) Limos arenosos de grano muy fino, a nuestro ver de acumulación

éolica, sin estratificación visible, de aspecto parecido al loes, color rojo amarillento (7,5 YR 6/6) de espesor variable, sin fósiles.

e) Horizonte de aproximadamente un metro de potencia constituido por arenas marinas y muy pequeños cantos rodados con algunas conchas de moluscos propios de zona muy litoral, en mal estado de conservación y difíciles de extraer, por estar estos sedimentos muy endurecidos. Nos ha sido posible determinar las siguientes especies: *Murex trunculus* Linné, *Vermetus sp.* y *Arca Noae* Linné.

La base de estos sedimentos marinos se halla a unos 13,80 metros sobre el mar. Su edad es difícil de precisar pero la consideramos atribuible al Cuaternario inferior.

f) Sobre este horizonte se superponen limos arenosos eólicos que pasan a limos rojos amarillentos (5 YR 6/6) con pequeños cantos angulosos indicando, estos últimos, una época lluviosa.

g) Termina la secuencia pleistocénica por una duna muy encostrada en su parte superior, y de acusada estratificación. Sus estratos inclinados están visiblemente cortados por una rasa de abrasión marina muy extensa, que ofrece suave pendiente y va descendiendo en dirección hacia Levante, pasando desde unos + 25 m. altitud a + 22 m. en sólo 50 metros de distancia.

Atribuimos esta rasa a la abrasión del Paleotyrrheniense, por comparación a las plataformas de origen marino localizadas en zonas próximas como correspondientes a dicho piso (9).

Es curioso observar que toda la secuencia pleistocénica e incluso el Mioceno sobre el que descansa, ha sufrido este movimiento de basculamiento al que acabamos de referirnos, lo cual prueba que se han producido en esta región movimientos geológicos hasta época muy reciente, como ya habíamos observado en el sector costero comprendido entre Ensenada del Carril y Cala Beltrán (9).

Desde el punto de vista paleontológico el depósito de mayor significación corresponde al horizonte b) del primero de los dos cortes figurados, es decir al atribuido al límite plio-cuaternario, pues contiene una fauna de acusado carácter atlántico, con la particularidad de que muchas de sus especies no viven hoy en el Mediterráneo.

El conjunto de la fauna recogida en los sedimentos marinos de este horizonte comprende las siguientes especies:

Crustáceos

—+*Balanus concavus* Bronn.
Balanus perforatus Bruguiere.
— *Chthamalus stellatus* Poli.

Moluscos

Euthria cornea Linné.
—+*Purpura (Acanthina) cf. gallica* Gervais in Viguier.
— *Haliotis tuberculata* Linné.
Patella caerulea Linné.
— *Patella caerulea var. intermedia* Jeffreys.
Patella caerulea var. subplana Potiez et Michaud.
Patella aspera Lamarck.
Patella lusitanica Gmelin.
Patella ferruginea Gmelin.
Patella sp.
—+*Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes.
— *Ostrea lamellosa* Brocchi.
—+*Chlamys cf. inaequicostalis* Lamarck.
— *Chlamys glabra* Linné *var sulcata* Born.
— *Mytilus edulis* Linné.
Chama gryphina Lamarck
Lucina lactea Linné.

Este conjunto de especies indica una facies muy litoral de fondo rocoso caracterizada por la abundancia de especies pertenecientes a los géneros *Balanus* y *Patella*. Por su significación climática merecen destacar: *Purpura (Acanthina) cf. gallica* y *Ostrea (Gryphaea) Virleti*, propias de mares cálidos.

En esta relación y las siguientes, señalamos con un guión aquellas especies y variedades que son nuevas para el Pleistoceno balear y con una cruz las que destacan por su interés estratigráfico. Ninguna de estas últimas viven hoy en el Mediterráneo y a ellas pasamos a referirnos.

Balanus concavus Bronn

(Lam. II fgs. 1a - 1b y 2)

Esta especie ha sido recogida en el yacimiento de Vallgornera junto a otros dos cirrípedos: *Balanus perforatus,* común en el Pleistoceno superior de Mallorca, y *Chthamalus stellatus,* hasta ahora no conocido en el Pleistoceno balear.

Balanus concavus es una especie de gran tamaño dentro de su género, que ha sido citada por Lecointre en el Plioceno y Pleistoceno inferior del Africa Occidental (16). En el depósito a que nos venimos refiriendo hemos recogido dos ejemplares unidos y dos sueltos, así como numerosos fragmentos.

Estos ejemplares en nada difieren de los procedentes del Mioceno de Funtanazza (Cerdeña) figurados por Comashi Caria (5) Tav II, fig. 1), quien hace constar que la citada especie tiene una amplia área de dispersión geográfica durante el Mioceno, habiendo sido también citada en el Plioceno de España, Algeria e Italia, y en el Pleistoceno de Perú, Francia e Italia, viviendo actualmente en las costas antillanas y filipinas, así como en las de Australia.

Hemos recogido también en Vallgornera un *scutum,* pieza opercular de esta especie (Lam. II, fig. 2), cuyos caracteres coinciden con la figurada por Darwin en su monografía sobre los Cirrípedos (Tab 4 fgs. 4a-4b (12).

Purpura (Acanthina) cf. gallica Gervais in Viguier

(Lam. II fgs. 3a y 3b)

De esta especie tan sólo hemos hallado un ejemplar, pero en perfecto estado, ya que incluso conserva parte del colorido de su concha.

Su presencia junto a *Ostrea (Gryphaea) Virleti* en el depósito de Vallgornera tiene una gran significación paleontológica en vistas a la datación de este yacimiento.

Inicialmente la descripción de esta especie fue hecha sobre un único ejemplar procedente del Plioceno superior de Montpellier, en la región mediterránea. Dicho ejemplar fue figurado por el Prof. Lecointre en su trabajo

sobre el Neogeno y Cuaternario de Tarfaya (Costa meridional de Marruecos) (19) pl, 3 fig. 6a-6b). Este presenta exteriormente su concha lisa, mientras que en la del nuestro de Vallgornera se observan unos abultamientos poco apreciables, dispuestos en serie espirales, dándole todo el aspecto de una forma evolutiva entre el tipo de la especie y *Purpura (Acanthina) Plessisi* Lecointre de la cual es considerada forma ancestral *Purpura (Acanthina) gallica* (19).

Esta última se caracteriza por presentar en labro sencillo y no engrosado como en *Acanthina crasilabrum* Lamarck, que suele acompañarla en los yacimientos marroquíes, y sobre todo por un resalte en forma de cordón que se prolonga en espiral por la parte inferior interna de la concha, hasta llegar al borde del labro donde forma una aguda prominencia. Dicho resalte prolongado es la consecuencia de un proceso de invaginarción de la concha que queda puesto de manifiesto en la parte externa de la misma por un profundo y estrechísimo surco espiral, caracteres todos éstos visibles en el ejemplar que figuramos.

Purpura (Acanthina) gallica desaparece de las costas atlánticas de Marruecos al iniciarse el Pleistoceno inferior, ya que en los yacimientos del Messaoudiense africano, está sustituida por *Purpura (Acanthina) Plessisi.* Este piso según hace observar Bilbersón (1) debe considerarse como equivalente al Emiliense mediterráneo de Selli (28), período de significación cálida, situado cronológicamente entre el Calabriense inferior y el Siciliense, con fauna fría.

Ostrea (Gryphaea) Virleti Deshayes

(Lam. II fgs. 4-5-6-7 y Lam. III fgs. 1a-1b)

En el depósito de Vallgornera hemos hallado también varios ejemplares de esta especie considerada como forma ancestral de *Ostrea (Gryphaea) cucullata Born,* viviente esta última hoy día en el Mar Rojo, Indo-Pacífico y costas africanas de Camerón, Angola e Islas de Santo Thomé, Príncipe y Ascensión (26).

Nuestros ejemplares de *Ostrea Virleti* coinciden bien con los figurados por Lecointre en su detallado estudio sobre el Neogeno y Cuaternario de las

costas Atlánticas de Marruecos (16) Pl. VIII fgs. 1 a 8), y que dicho autor cita como procedentes del Plioceno y Pleistoceno más inferior.

Se distingue de *Ostrea cucullata,* por ser su concha proporcionalmente más gruesa y la obertura más alargada, en las valvas inferiores o izquierdas o sea aquellas por las que la especie se adhiere a las rocas del fondo.

Las diferencias entre una y otra especie son apreciables en los ejemplares que figuramos al final de este trabajo.

Según Lecointre *Ostrea (Gryphaea) Virleti* vivió durante el Mioceno y Plioceno en Europa y al final del Terciario se extingue al quedar aislado el Mediterráneo del Indo-Pacífico, donde hoy vive *Ostrea cucullata.* La aparición de esta última, tanto en las costas atlánticas africanas como en el área mediterránea se verifica a los albores del Cuaternario, dándose el caso de que en yacimientos del Pleistoceno más inferior se encuentran las dos especies, con formas transitivas entre una y otra.

La presencia de *Ostrea (Gryphaea) Virleti* en el yacimiento de Vallgornera acompañada de la forma evolucionada de *Purpura (Acanthina) gallica* nos permite considerar este depósito como coetáneo de los yacimientos moghrebienses de Marruecos Occidental, cuya posición cronológica, aunque discutida, hay tendencia general a considerarla comprendida en el límite plio-cuaternario (1).

Chlamys cf. inaequicostalis Lamarck

(Lam. III, fig. 2)

Bajo esta denominación figura Gignoux en su obra sobre el Plioceno y Cuaternario del Sur de Italia (13) (Pl. XVII, fgs. 2-3-4) ejemplares recogidos en el Calabriense de Vallevieja, los cuales coinciden perfectamente con uno de esta especie que hemos hallado en el yacimiento plio-cuaternario de Vallgornera.

Chlamys cf. inaequicostalis es una forma muy próxima a *Chlamys glabra* Linné, hoy viviente en nuestras costas.

Según Lecointre la primera sería una forma fósil de esta última, que vivió en el Mediterráneo desde el Plioceno hasta el Pleistoceno superior con

Strombus (16). Malatesta la considera como sinónima de *Decadopecten discors* Brocchi, hallada en el Calabriense de Granmichele (Sicilia) (23).

Aparte de estas especies de alto valor estratigráfico hay otras en el depósito a que nos venimos refiriendo que tienen significación paleontológica, como *Patella ferruginea* Gmelin de la que hemos hallado dos ejemplares de pequeño tamaño y fragmentos de otro de dimensiones medianas.

Es curioso observar que Malatesta, sólo halló un ejemplar de esta especie en el Calabriense de Grammichele (23) Tav. II, fig. 2), de pequeño tamaño, lo mismo también que otros recogidos en yacimientos correspondientes al mismo piso, localizados en los Alpes Marítimos (23).

Todo parece indicar que *Patella ferruginea* durante el Pleistoceno más inferior es de pequeña talla y menos abundante que en el Pleistoceno medio y superior, pisos en los que ofrece formas de gran tamaño, como lo hemos podido comprobar en Mallorca, en yacimientos próximos al de Vallgornera correspondientes al Paleotyrrheniense (9) y en los depósitos del Eutyrrheniense de la Bahía de Palma (8).

También hacemos observar la presencia en el yacimiento del cual tratamos de dos especies que tienen acusado carácter atlántico. Son estas: *Haliotis tuberculata* y *Mytilus edulis*, hoy sustituidas en el Mediterráneo por dos formas que se consideran derivadas de ellas: *Haliotis lamellosa* Lamarck y *Mytilus galloprovincialis* Lamarck.

Respecto a la datación cronológica del yacimiento de Vallgornera podemos decir que dos de sus especies, *Purpura (Acanthina) cf. gallica* y *Ostrea (Gryphaea) Virleti*, son muy representativas del piso denominado Moghrebiense en la nomenclatura africana, el cual corresponde, según Choubert (11), al Calabriense inferior mediterráneo, mientras Lecointre lo sitúa cronológicamente en el Plioceno superior (19).

Por ello consideramos que nuestro yacimiento corresponde al límite plio-cuaternario, tanto mas cuando sobre él se superpone en concordancia una serie continental del Pleistoceno inferior, iniciada por una duna correspondiente a una fase regresiva del mar en aquella época (fig. 4).

El hallazgo del yacimiento de Vallgornera es de suma importancia ya que no solamente nos señala los inicios del Cuaternario, sino que además es la primera vez que e descubre en Mallorca un yacimiento marino de esta época, cuya fauna permite relacionarlo con otros depósitos coetáneos de las

costas atlánticas de Marruecos y con los localizados en las costas mediterráneas, correspondientes a los albores del Pleistoceno.

Hacemos constar que la edad atribuida por nosotros a este depósito de Vallgornera no se corresponde con la altitud a que el mismo se encuentra.

Por la significación de su fauna, este yacimiento debería hallarse mucho más alto, sobrepasando ligeramente los + 100 metros, si tenemos en cuenta que los yacimientos típicos moghrebienses de Marruecos se dan a una altura de + 120 metros en las inmediaciones de Rabat, y que los depósitos marinos de la cueva de Vallonet (Alpes marítimos) con *Ostrea Virleti,* atribudos al Calabriense más inferior se encuentran a una altura de 108 metros sobre el mar (1) (21) (22).

Sobre este particular ya dijimos en un trabajo anterior (9) que este sector de la costa de Lluchmayor forma parte de una extensa plataforma que en su origen fue rasa marina relacionada con los restos de terrazas pliocénicas con *Strombus coronatus* Defrance, recientemente descubiertos en las cercanías de la localidad de Lluchmayor, a una altitud aproximada de unos + 160 metros (10).

Esta plataforma ha sido, después de depositados aquellos sedimentos, afectada por movimientos de origen tecto-isostático, especialmente en su zona costera, de forma tal que su borde litoral acantilado ofrece en su límite occidental (Arenal) sólo una altura de + 12 metros sobre el mar, para ir subiendo a lo largo de la costa levantina de la Bahía de Palma hasta alcanzar su mayor altitud de + 120 metros en el lugar denominado Pas d'es Verro, al que más adelante nos referiremos.

A partir de este punto la plataforma vuelve a descender paulatinamente hasta los + 85 metros en Cabo Blanco, y, doblado éste, sigue disminuyendo su altitud que se reduce a los + 30 metros en Vallgornera, para quedar prácticamente anulada en S'Estanyol, límite oriental costero del término de Lluchmayor, donde se inician las playas de Campos.

Els Bancals

En un trabajo anterior (9) describíamos el corte estratigráfico de unas antiguas formaciones pleistocénicas por nosotros localizadas en el tramo de costa comprendido entre Cala Beltrán y la Ensenada del Carril, junto a Cabo Blanco, extremo oriental de la Bahía de Palma (fig. 1).

En dicho lugar y a lo largo de la costa se observa una plataforma de abrasión marina que va descendiendo en suave declive en dirección O. a E., de forma tal que cerca de la Ensenada del Carril ofrece unos + 15 m. de altura sobre el mar, mientras que junto a Cala Beltrán esta altitud se reduce a + 12 m.

Esta antigua plataforma ha sido ligeramente afectada por movimientos geológicos, consecutivos de fallas (27) y está relacionada con un antiguo nivel marino representado por limos arenosos muy endurecidos que contienen conchas y moldes de moluscos de facies litoral, situados a la base de una potente masa de aluviones y dunas del Pleistoceno inferior, en la que el paleotyrrheniense, y más tarde el Eutyrrheniense, han excavado sus plataformas de abrasión marina.

Tal disposición estratigráfica es, en su conjunto, idéntica a la de Vallgornera y en ella la situación del horizonte marino más antiguo, así como su altitud es parecida a la del yacimiento pliocuaternario que ya dejamos descrito.

Ahora bien, la fauna recogida en el depósito de «Els Bancals» es en parte diferente, correspondiente a una facies distinta de la de Vallgornera, ya que aquel yacimiento nos ha proporcionado las siguientes especies:

Lithothamnion sp.
Conus mediterraneus Bruguiere.
Conus mediterraneus var. scalaris Pallary.
Columbella rustica Linné.
Nassa sp.
Cerithium sp.
Trochocochlea articulata Lamarck.
Patella caerulea Linné.
Patella caerulea var. subplana Potiez et Michaud.
Patella aspera Lamarck.
+*Patella cf. Ambroggii* Lecointre.
—+*Patella longicosta* Lamarck.
Pecten sp.
Lima squamosa Lamarck.
Arca Noae Linné.
Tapes decussatus Linné.
Gastrana fragilis Linné.

La fauna en su conjunto corresponde a una facies muy litoral, con las particularidades siguientes. Se inicia la formación con un horizonte en el que abundan las especies del género *Patella,* lo que indica un fondo rocoso, pasando después a otro horizonte muchos más fosilífero, integrado por limos arenosos rojizos, que contienen especies propias de aguas tranquilas, con poca comunicación con el mar.

En este último horizonte abundan extraordinariamente los ejemplares de pequeños *Cerithium* y *Trochocochlea,* junto a lamelibranquios propios de fondos fangoso-arenosos.

En la relación de especies figuran dos interesantes: *Patella cf.Ambroggii* y *Patella longicosta.*

La primera ha sido citada en el Plioceno de Africa Occidental (16), y salvo nuestra citación no ha sido nunca señalada fósil ni viviente en el área mediterránea. Sus afinidades pliocénicas nos orientan sobre la antigüedad del yacimiento que tratamos.

No nos referiremos más detalladamente a esta especie, por haberla ya figurado y estudiado en un trabajo anterior (9), pero sí extenderemos nuestras consideraciones acerca de *Patella longicosta,* por la gran significación paleontológica de la misma.

Patella longicosta Lamarck

(Lam. 1 v fig. 3 y 4)

Esta especie fue considerada en principio, erróneamente, como una forma joven de *Patella Ambroggii* (9) habiendo sido hecha nuestra determinación (Cuerda) sobre un único ejemplar que de ella poseíamos, pero el hallazgo posterior, en el mismo yacimiento de «Els Bancals» de otros ejemplares, así como numerosos fragmentos de la misma nos ha permitido, con más seguridad, determinar esta especie, caracterizada por poseer costillas gruesas, extraordinariamente salientes del borde de la concha.

Patella longicosta, hoy viviente en la región del Cabo de Buena Esperanza, ha desaparecido del Mediterráneo y de las costas atlánticas africanas, habiendo sido citada por Lecointre en el Pleistoceno de Canarias, aso-

ciada a otra *Patella* hoy viviente también como la anterior en El Cabo: *Patella oculus* Born (18) (20).

Respecto a su edad el yacimiento de «Els Bancals», por su altitud, proximidad, y situación estratigráfica, parece ser coetáneo del de Vallgornera atribuido al límite plio-cuaternario, aunque las diferencias faunísticas, observadas entre ambos depósitos, aconsejan no concretar su datación, pues bien pudiera ser aquel un poco posterior, dentro ya de la sucesión estratigráfica del Pleistoceno inferior.

Pas d'es Verro

Recientes visitas efectuadas a este yacimiento, al que nos referíamos en un trabajo anterior (9) nos han proporcionado nuevo material y con ello datos suficientes para fijar más exactamente la edad de este depósito sobre la que habíamos manifestado ya nuestras dudas.

El yacimiento está situado en la costa levantina de la Bahía de Palma y consiste en restos de una terraza marina adosada al acantilado miocénico de base a unos 70 metro sobre el nivel del mar.

Como en nuestro primer trabajo figurábamos un corte de este depósito y de las formaciones cuaternarias con él relacionadas, nos limitaremos ahora a figurar más detalladamente el tramo correspondiente a los niveles atribuibles al Pleistoceno inferior (fig. 5).

La estratigrafía es la siguiente:

a) Mioceno marino de base.

b) Hasta 0,20 m. de espesor de arenas bastas de playa color pardo rosado (7,5 YR 8/4), conteniendo abundantes valvas de *Ostrea (Gryphaea) cucullata* Born y *Pectunculus pilosus* Linné, con escasos cantos rodados. Estos sedimentos marinos pasan insensiblemente a limos arenosos en su parte superior.

c) Limos arenosos del mismo color que el anterior horizonte, de aproximadamente un metro de espesor, que siguen conteniendo conchas marinas y cantos rodados de playa. Estos sedimentos se presentan menos consolidados que los anteriores y por su aspecto parecen ser el resultado de un proceso de alteración del horizonte en b) bajo las condiciones de un clima húmedo y relativamente cálido.

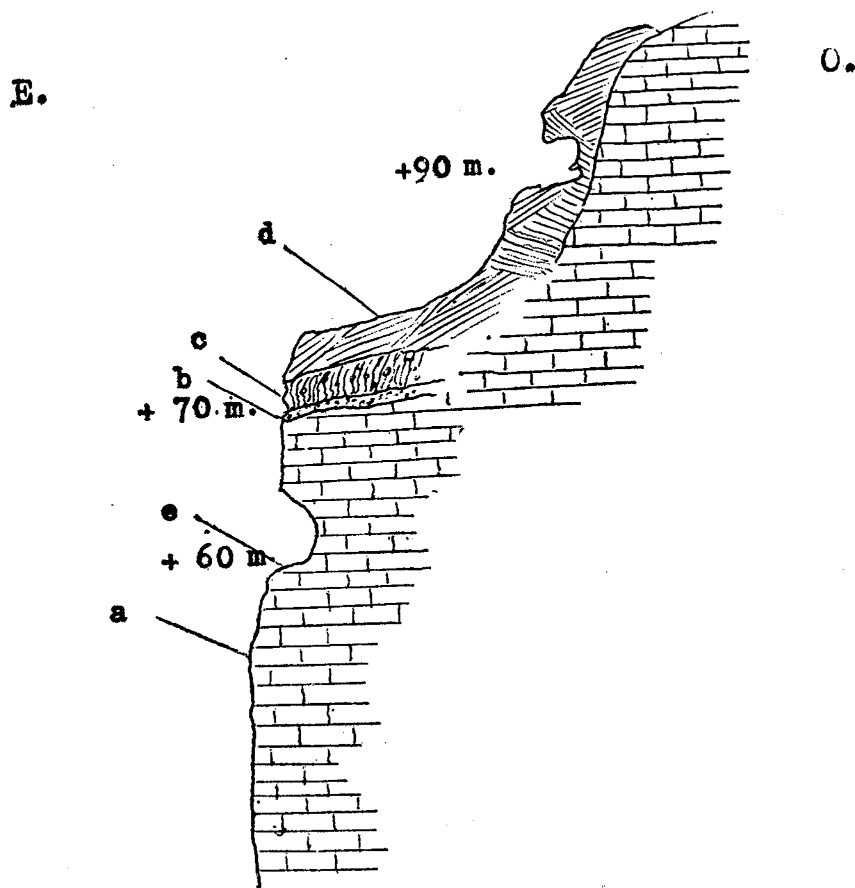


Fig 5. – Corte estratigráfico del Pleistoceno inferior de Pas d'es Verro (Bahia de Palma).

d) Duna de grano basto, color blancuzco (7,5 YR 8/2) de espesor muy variable, siendo observables sus restos hasta un horizonte de cuevas excavadas en dicha duna, relacionado con un nivel marino, cuya altitud se halla aproximadamente a unos 90 metros sobre el mar.

Este nivel por su posición altimétrica podría muy bien atribuirse al Siciliense I, cuya transgresión erosionó fuertemente aquella duna de base.

Siendo así los sedimentos marinos en b) serían anteriores al Siciliense, como lo confirma, como se verá, el estudio de la fauna en ellos recogida.

e) A unos 60 metros sobre el nivel del mar se advierte una excavación grande en la caliza miocénica, ocasionada por la abrasión marina, indicadora de un nivel regresivo del mar que se estacionó a aquella altitud, posteriormente a la formación de las cuevas del horizonte en d). Esta altitud responde perfectamente a la de los niveles marinos del Siciliense II (= Milazziense).

Más abajo, el acantilado miocénico desciende casi verticalmente y sobre él se adosan las formaciones pleistocénicas dunares y marinas posteriores que no figuran ya en el corte que ahora representamos.

La relación total de especies recogidas en los horizontes b) y c) es la siguiente:

Conus mediterraneus Bruguiere.
— *Fasciolaria lignaria* Linné.
—+*Purpura (Acanthina) Plessisi* Lecointre.
Turbo sp.
Patella caerulea Linné.
Patella aspera Lamarck.
— *Patella aspera var. spinosula* B.D.D.
Patella ferruginea Gmelin.
Patella sp.
—+*Ostrea (Gryphaea) cucullata* Born.
Lima sp.
Pectunculus pilosus Linné.
Pectunculus violacescens Lamarck.
Cardium tuberculatum Linné.
Venericardia antiquata Linné.
Venus verrucosa Linné.

El conjunto de esta fauna indica una facies de carácter muy litoral, confirmada por la abundancia de *Patella.*

Entre las especies figuran dos que merecen una especial atención por su significativo valor estatigráfico, y a ellas pasamos a referirnos más detalladamente.

Purpura (Achantina) Plessisi Lecointre

(Lám. III fig. 3a y 3b)

Esta especie proviene según Lecointre de *Purpura (Achantina) gallica,* Gervais, de la que ya hemos hablado al tratar del yacimiento plio-cuaternario de Vallgornera.

El único ejemplar que de ella hemos recogido en el «Pas d'es Verro», se identifica totalmente con el figurado por aquel autor en su obra sobre el Neogeno y Cuaternario de las costas atlánticas de Marruecos (16) Pl. XXVII, fgs. 12a y 12b), procedente del Cuaternario inferior de Casablanca y recogido en el piso denominado Messaoudiense, en la nomenclatura marroquí, que equivale según Biberson (1) al Emiliense mediterráneo de Selli (28), período mas bien cálido situado cronológicamente entre el Calabriense y el Siciliense con fauna fría (6) (13).

Purpura (Acanthina) Plessisi, ha sido también recogida en yacimientos marinos del Africa occidental, correspondientes a los finales del Pleistoceno inferior (Maarifien), pero entonces va acompañada de otras especies de afinidades nórdicas como *Purpura lapillus* Linné y *Littorina littorea* Linné; e incluso ha sido hallada en el Pleistoceno medio africano, si bien en este último caso presenta una forma enana (17), cosa que no ocurre en nuestro caso, ya que el ejemplar que figuramos es mas bien grande y su tamaño corresponde al del tipo de la especie, figurado por Lecointre.

Todo ello nos inclina a considerar el depósito marino de Pas d'es Verro como correspondiente al Emiliense (= Calabriense II).

Confirma esta datación la especie siguiente, también recogida por nosotros en él.

Ostrea (Gryphaea) cucullata Born

(Lám. III fig. 4a y 4b y Lám. figs. 1a - 1b y 2a - 2b)

Hemos tenido la fortuna de recoger en el yacimiento a que nos venimos refiriendo varias valvas inferiores de esta especie cuya determinación específica no nos parecía suficientemente clara, por no poseer de la misma

más que unas pocas valvas superiores, alguna de las cuales representábamos como *Ostrea sp.* en un trabajo anterior (9).

En el presente figuramos unas y otras, haciendo constar que los ejemplares se avienen en sus características con los figurados por Lecointre, correspondientes a esta especie y recogidos en el Cuaternario inferior de Marruecos (16) (Pl. IX y X).

Ostrea (Gryphaea) cucullata es de gran interés estratigráfico pues no vive actualmente en el Mediterráneo y sí en las costas africanas del Golfo de Guinea, siendo especialmente abundante en los mares Rojo e Indico (24) (26).

En el Mediterráneo ha sido hallada, en yacimientos atribuidos al Calabriense, en la región de los Alpes Marítimos (Niza y Gruta del Vallonnet) con la particularidad que en estos depósitos se presenta asociada en ocasiones con *Ostrea (Gryphaea) Virleti,* su forma ancestral, y de la que ya hemos hablado por haberla recogido en el yacimiento de Vallgornera (14) (15).

La presencia de la especie que tratamos confirma pues nuestra datación del yacimiento de Pas d'es Verro dentro de la cronología del Pleistoceno inferior.

También está presente en este depósito *Patella ferruginea* Gmelin con formas mayores que las recogidas en Vallgornera, pero sin alcanzar nunca las dimensiones de las halladas en los depósitos del Pleistoceno medio y superior de Mallorca (8) (9).

Respecto a la altitud a que se encuentra el yacimiento de Pas d'es Verro, diremos que ésta difiere poco de la presentada por los depósitos del Messaoudiense de Casablanca, los cuales han sido localizados a altitudes comprendidas entre los + 70 y + 90 m. (16), y por los de Niza, donde Iaworsky atribuye al Calabriense final un banco con *Ostrea (Gryphaea) cucullata* situado a + 72 m., altura que coincide casi exactamente con la del yacimiento a que nos venimos refiriendo, en el cual es también abundante dicha especie (14).

Este Calabriense final a que se refiere Iaworsky, con fauna cálida es precisamente el que Selli describe como Emiliense (28) que como dijimos es un período cálido que por el carácter de su fauna contrasta con el Calabriense inferior y el Siciliense I, que lo precede y sucede respectivamente,

y los cuales corresponden a un ciclo climático frío, con *Cyprina islándica,* como especie más característica (6) (7).

No deja de llamar la atención el hecho de que el yacimiento de Pas d'es Verro es el único de su edad hallado en esta región oriental de la Bahía de Palma, pero no hay que olvidar que la transgresión marina del Siciliense inferior que sucedió al Emiliense, debió destruir, casi por completo, en muchos tramos costeros, los sedimentos marinos por él depositados, ya que alcanzó una altitud mayor.

Los yacimientos que dejamos estudiados y los demás conocidos correspondientes al Pleistoceno medio y superior de Baleares, nos permiten una visión de conjunto del Cuaternario de nuestras islas y con ella hacer un ensayo de equivalencias entre los pisos a que aquellos depósitos corresponden y los distintos ciclos marinos y climáticos de Marruecos Occidental, tal como figura en la Tabla I, que se adjunta, la cual ha sido inspirada principalmente en los trabajos de Lecointre, Choubert y Bibersón efectuados sobre aquella región.

Debemos hacer constar que existen algunas divergencias entre los autores respecto a la posición de alguno de los pisos, siendo las más discutidas: la del Maarifien o Siciliense II que algunos sitúan inmediatamente después del Mindel, como un equivalente al discutido «Milazziense» o Paleotyrrheniense más inferior; y la posición del Siciliense I, de fauna fría, que muchos colocan entre el Mindel y el Günz, si bien últimamente la tendencia en considerar a este piso con fauna fría en los inicios de la glaciación günziense.

En cuanto al Moghrebiense, como ya dijimos, es considerado por algunos autores como un equivalente al Calabriense más inferior mediterráneo, y por otros como correspondiente a los finales del Astiense o Plioceno superior.

Nosotros de hecho lo hemos hallado en Vallgornera en la base del Cuaternario inferior, en sucesión concordante, por lo que lo consideramos situado en el límite plio-cuaternario.

En nuestra tabla de correlaciones hemos usado y respetado las denominaciones francesas para los distintos ciclos marroquíes, debiendo tenerse en cuenta que las alturas de los recuadros que los contienen son convencionales y no guardan por consiguiente relación con la duración de los períodos a que corresponden.

TABLA NÚM. 1

PROBABLES EQUIVALENCIAS ENTRE LOS CICLOS MARINOS Y CLIMATICOS DE LAS COSTAS ATLANTICAS DE MARRUECOS Y LAS DEL MEDITERRANEO DURANTE EL CUATERNARIO.

Cronología	Ciclos marinos		Ciclos climáticos	
	Marruecos	Mediterráneo	Marruecos	Medit.
HOLOCENO	Mellahien	Flandriense		
PLEISTOCENO			Soltanien	Würm
	Ouljien	Neotyrrheniense		
	Rabatien	Eutyrrheniense		
			Tensiftien	Riss.
	Anfatien	Paleotyrrheniense		
			Amirien	Mindel
	Maarifien	Siciliense II		
			Saletien	Günz
	Messaoudien	Siciliene I Emiliense		
			Moulouyen	Donau
	Moghrebien	Calabriense		
		Astiense (Plioceno)		

Conclusiones

El hallazgo de un nuevo depósito con fauna marina en Vallgornera, conteniendo *Purpura (Acanthina) cf. gallica* Gervais y *Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes nos permite considerar este yacimiento como correspondiente al límite plio-cuaternario y al mismo tiempo relacionarlo estratigráficamente con otros a él próximos, como el situado en las cercanías de la Ensenada del Carril, que aunque conteniendo fauna de distinta consideración ecológica, parece también perteneciente a los albores del Cuaternario.

La recogida de nuevo material en un yacimiento de la costa levantina de la Bahía de Palma, sito en el lugar denominado «Pas d'es Verro» nos ha permitido identificar otras dos especies de gran significación paleontológica: *Purpura (Acanthina) Plessisi* Lecointre y *Ostrea (Gryphaea) cucullata* Born de las que precisamente son sus formas ancestrales las ya mencionadas *Purpura gallica* y *Ostrea Virleti.*

El estudio de la fauna de este segundo depósito nos hace considerarlo como correspondiente al Emiliense, de significación mas bien cálida, piso situado cronológicamente entre el Calabriense inferior y el Siciliense I, ambos con especies de clima frío.

Por otra parte, en los yacimientos anteriormente citados han sido recogidas otras especies hoy extintas en el Mediterráneo, como *Balanus concavus* Bronn, *Patella cf. Ambroggii* Lecointre, *Patella longicosta* Lamarck y *Chlamys cf. inaequicostalis* Lamarck, cuyo hallazgo nos da idea de su amplia dispersión geográfica durante el Pleistoceno.

Respecto a las altitudes a que se encuentran los yacimientos estudiados debemos resaltar que sólo uno de ellos guarda relación aproximada con las altitudes absolutas atribuidas a los diferentes pisos del Cuaternario inferior mediterráneo: es el del Pas d'es Verro, donde, aparte de los sedimentos fosilíferos con especies características del Emiliense existen ranuras y horizontes de cuevas que suponen la existencia de dos niveles marinos a + 90 y + 60 metros sobre el actual nivel de mar, atribuibles al Siciliense I y al Siciliense II.

Los yacimientos de «Els Bancals» y de Vallgornera, están muy por debajo de la cota que les correspondería por su edad, debido a que la región costera del término de Lluchmayor, donde están enclavados estos depósitos, ha sido afectada por movimientos de origen tecto-isostático, que prolongán-

dose durante todo el Pleistoceno inferior han deformado aquella extensa plataforma denominada «la marina de Lluchmayor».

Por ello para datar estos dos últimos depósitos hemos seguido un criterio paleontológico y no altimétrico, aunque nos hayamos referido como dato complementario a las relaciones existentes entre las altitudes de estos yacimientos y sus coetáneos de Marruecos Occidental y de la región de los Alpes Marítimos en el Mediterráneo.

BIBLIOGRAFIA

(1) BIBERSON, P. (1970).—«Index-Cards on the marine and continental cycles of the Moroccan Quaternary».—Publ. en «QUATERNARIA» Vol. XIII pp. 1 a 76, 4 fgs.—Roma.

(2) BUTZER, KW. y CUERDA, J. (1960).—«Nota preliminar sobre la estratigrafía y paleontología del Cuaternario marino del Sur y SE. de la isla de Mallorca».—Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, Tomo VI pp. 9 a 29, 1 lam.—Palma.

(3) BUTZER, KW. y CUERDA, J. (1962).—«Coastal stratigraphy of Southern Mallorca and its implications for the Pleistocene chronology of the Mediterranean Sea».—Journal Geology Vol 70 n.° 4 pp. 398 a 416, 10 fgs. 1 pl.—Chicago.

(4) BUTZER, KW. y CUERDA, J. (1962).—«Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de Baleares».—Notas y Com. Inst. Geol. y Minero de España, Tomo 67. pp. 25 a 70, 12 fgs. y 2 lams.—Madrid.

(5) COMASCHI CARIA, I. (1963).—«La fauna miocénica de la zona de Funtanazza compresa tra la Marine di Montevecchio et Arbus in Sardegna».—Pub. Facoltá di Scienze della Universitá di Cagliari, Vol. XXXIII fasc. 3-4, pp. 1 a 74, 1 fg. y 11 Tav.—Bologna.

(6) COMPAGNONI, B., CONATO, V., FOLLIERI, M. y MALATESTA, A. (1969).—«Il Calabriano di Scalea».—Publ. en «QUATERNARIA», Tomo X pp. 95 a 122, 3 fgs. y 4 Tav.—Roma.

(7) CONATO, V., MALATESTA, A. y VALLETTA, M. (1967).—«Calabriano ad Arctica islandica sulla costa meridionale d'Abruzzo».—«QUATERNARIA» Tomo IX pp. 261-266, 3 fig.—Roma.

(8) CUERDA, J. (1957).—«Fauna marina del Tyrrheniense de la Bahia de Palma (Mallorca)».—Bol. Soc. Historia Nat. Baleares, Tomo III pp. 3 a 75 y 5 lms.—Palma.

(9) CUERDA, J. y SACARES J. (1966).—«Nueva contribución al estudio del Pleistocene marino del término de Lluchmayor (Mallorca)».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares Tomo XII, pgs. 63 a 99, 5 fgs. 5 lam.—Palma.

(10) CUERDA, J., SACARES, J. y COLOM, G. (1969).—«Hallazgo de terrazas pliocénicas marinas en la región de Lluchmayor (Mallorca)». Acta Geológica Hispánica T. IV (1969) n.° 2, pp. 35 a 37, 2 fgs.—Barcelona.

(11) CHOUBERT, G. (1962).—«Réflexion sur les parallélismes probables des formations quaternaires atlantiques du Maroc avec celles de la Méditerranée».—Publ. en «QUATERNARIA», T. VI, pp. 137 a 175, 5 fgs.—Roma.

(12) DARWIN, CH. (1851).—«A monograph en the Sub-class Cirripeda».—Reemprint 1964 by Cramer & Swann, 684 pp. y 24 pl. New York.

(13) GIGNOUX, M. (1913).—«Les formations marines pliocénes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile».—Ann. Université de Lyon, Neuv. Serie, fasc. 36, 693 pgs. y 21 pl.—Lyon.

(14) IAWORSKY, G. (1963).—«Quelques coupes dans les terrains quaternaires a Monaco et dans les Alpes Maritimes».—Extrait Bull. Musée d'Antropologie Prehistorique de Monaco, fasc. 10, pp. 25 a 61, 17 fgs.—Monaco.

(15) IAWORSKY, G. (1964).—Le probleme du Calabrien et du Sicilien dans les Alpes Maritimes. C.R. Acad. Sciences, T. 258, pp. 2.118 a 2.121.—Paris.

(16) LECOINTRE, G. (1952).—«Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la cotte atlantique du Maroc». Not. et Mem. Serv. Geol. du Protect. de la Rep. Française au Maroc. n.° 99, Tom. 1.—Stratigraphie, 194 pgs. 100 fgs. 8 pl.—Tom. 2.—Paleontologie, 173 pgs. 13 fgs. y 26 pl.—Paris.

(17) LECOINTRE, G. (1965).—«Le Quaternaire marin de l'Afrique du Nord-Ouest». Publ. en «Quaternaria» Tomo VII, pp. 9 a 28, 2 fgs.—Roma.

(18) LECOINTRE, G. (1966).—«Quelques remarques sur le Quaternaire marin de l'Ille de Gran Canaria».—Actas V Congres. Panafricain de Prehistoire et de l'etude du Quaternaire, pp. 165 a 177, 1 fg. y 1 pl.—Santa Cruz.

(19) LECOINTRE, G. (1966).—«Néogène Recent et Quaternaire du Bassin cotier de Tarfaya».—Not. et Mem. Serv. Geol. Maroc n.° 175, pp. 253 a 300, g fgs. 3 pl.

(20) LECOINTRE, G., TINKLER, K. et ROCHARDS H.G. (1967).—«The marine Quaternary of the Canary Islands».—Acad. Nat. Sciences of Philadelphia, Vol. 119, num. 8, pp. 325 a 344. Philadelphia.

(21) LUMLEY H. DE (1963).—«Les niveaux quaternaires des Alpes Maritimes. Correlations avec les industries prehistoriques».—Bull. Sec. Geol. de France (7) Tomo V (1963) pp. 562 a 579, 8 fgs.—Paris.

(22) LUMLEY H. DE, GAGNIERE, S., BARRAL, L. et PASCAL, R. (1963).—«La grotte du Vallonet. Roquebrune-Cap-Martin (A.M.)».—Bull. Musée d'Antropologie Prehistorique de Monaco, fasc. n.° 10, pp. 5 a 20, 7 fgs.—Monaco.

(23) MALATESTA, A. (1960).—«Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia)».—Serv. Geol. d'Italia-Mem. Carta Geolog. Vol. VII, 392 pgs. 20 fgs y 19 pl.—Roma.

(24) MOAZZO, P.G. (1939).—«Mollusques testacés marins du Canal de Suez».—Mem. Inst. d'Egipte. Tomo 38, 236 pgs., 26 fgs., 14 lams. y 5 mapas.—El Cairo.

(25) MUNTANER, A. (1959).—«Noticia sobre la existencia de una cantera de época romana en las inmediaciones de Cala Pi (Mallorca)».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, Tomo V pp. 60-61, 1 fg.—Palma.

(26) NICKLES, M. (1950).—«Mollusques testacés marins de la côte occidentale d'Afrique».—269 pgs. con 464 fgs.—Paris.

(27) ROSELLO, V. (1964).—«Las Islas Baleares.—Mallorca.—El Sur y el Sureste».—

Publicación de la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Palma de Mallorca, 553 pp. y numerosas ilustraciones.

(28) SELLI, R. (1962).—«Le Quaternaire marin du versant Adriatique-Ionien de la peninsule italienne». Publ. en «QUATERNARIA» Vol. 6 pp. 391 a 413, 4 fgs. y 1 mapa.—Roma.

LAMINA I

Foto superior

Plataforma excavada por la transgresión marina del Eutyrrheniense cuya altitud llega hasta los + 12 metros sobre el mar, el Punta de Sa Dent (Vallgornera). En ella se observan las labores de excavación practicadas por los romanos en la caliza miocénica de base para la extracción de piedras molares.

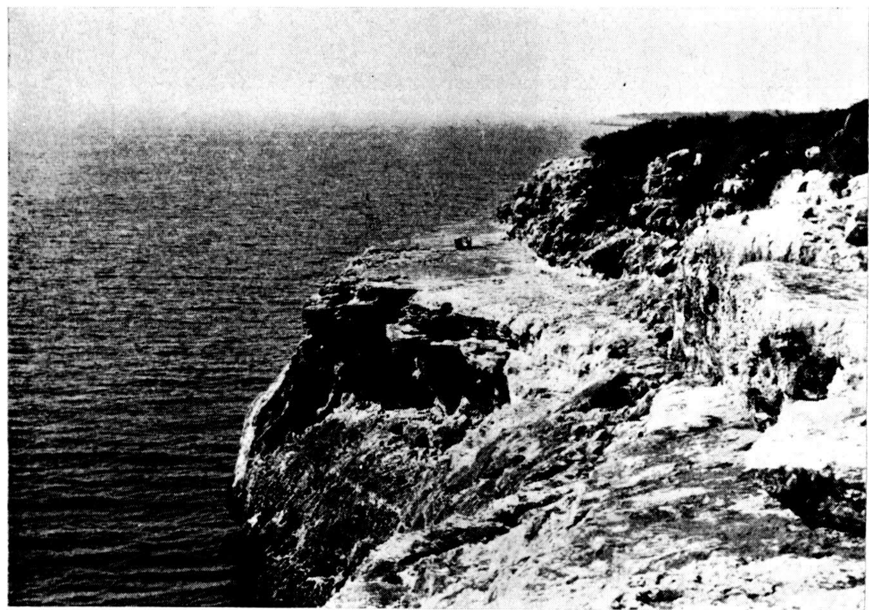
Foto inferior

La misma plataforma de abrasión marina, un poco más hacia Levante, con un socavón a + 8 metros sobre el mar producido igualmente por otro nivel marino eutyrrheniense.

Sobre la caliza miocénica de base se depositaron unas formaciones detríticas pleistocénicas visibles en la fotografía.

Fot. Sacares





LAMINA II

Fig 1a.—*Balanus concavus* Bronn, vista lateral.

Fig. 1b.—El mismo ejemplar visto por su parte superior.

Fig. 2.—*Tergum* de la misma especie.

Fig. 3a.—*Purpura (Acanthina) cf. gallica* Gervais in Viguier.

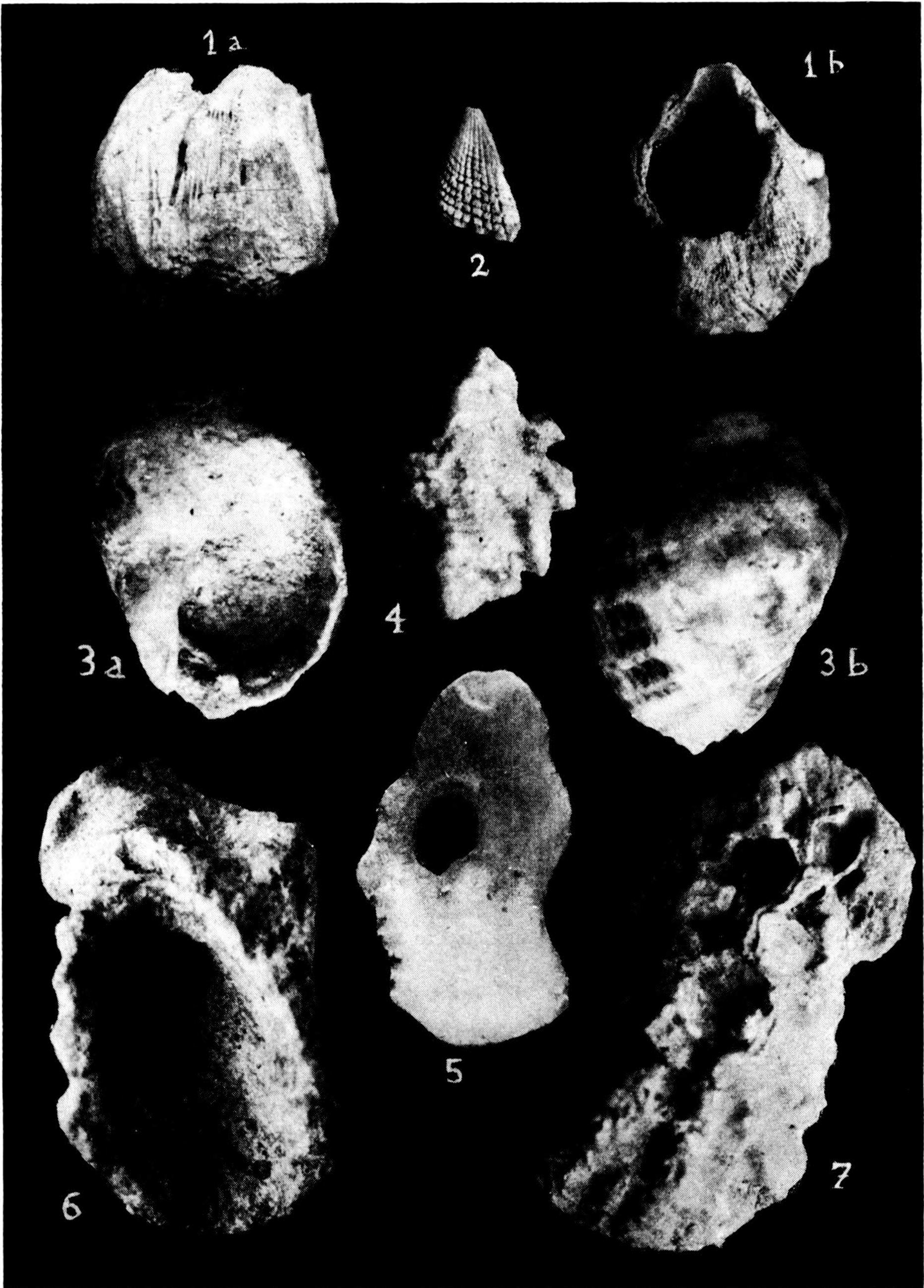
Fig. 3b.—El mismo ejemplar visto por su parte dorsal.

Fig. 4.—*Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes. (juv.) Valva inferior por su parte dorsal.

Fig. 5.—*Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes. Valva superior vista por su cara interna.

Fig. 6 y 7.—*Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes. Vista interna y externa de una valva inferior adulta.

Todos estos ejemplares están reproducidos a su tamaño natural y proceden del yacimiento plio-cuaternario de Vallgornera (Mallorca).


1a
1b
2
3a
3b
4
5
6
7

LAMINA III

Fig. 1a.—*Ostrea (Gryphaea) Virleti* Deshayes. Valva inferior vista por su cara externa.

Fig. 1b.—El mismo ejemplar por su cara interna. Yacimiento plio-cuaternario de Vallgornera.

Fig. 2.—*Chlamys cf. inaequicostalis* Lamarck. Mismo yacimiento.

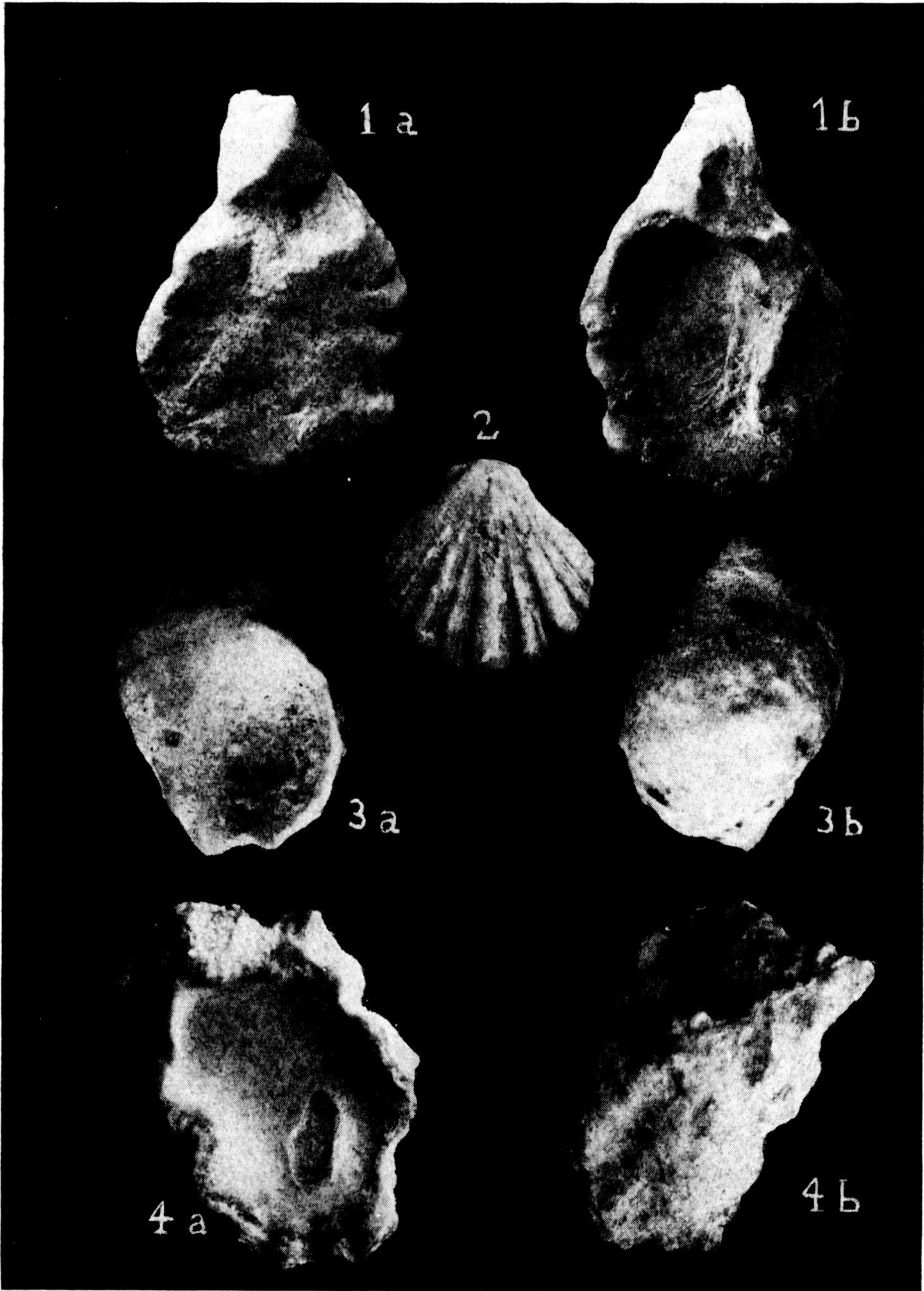
Fig. 3a.—*Purpura (Acanthina) Plessisi* Lecointre del yacimiento de Pas d'es Verro (Costa oriental de la Bahía de Palma.

Fig. 3b.—El mismo ejemplar visto por su cara dorsal.

Fig. 4a.—*Ostrea (Gryphaea) cucullata* Born. Valva inferior recogida en Pas d'es Verro.

Fig. 4b.—La misma vista por su cara externa.

Todos los ejemplares reproducidos a su tamaño natural.


1 a
1 b
2
3 a
3 b
4 a
4 b

LAMINA IV

Fig. 1a.—*Ostrea (Gryphaea) cucullata* Born. Vista externa de una valva superior.

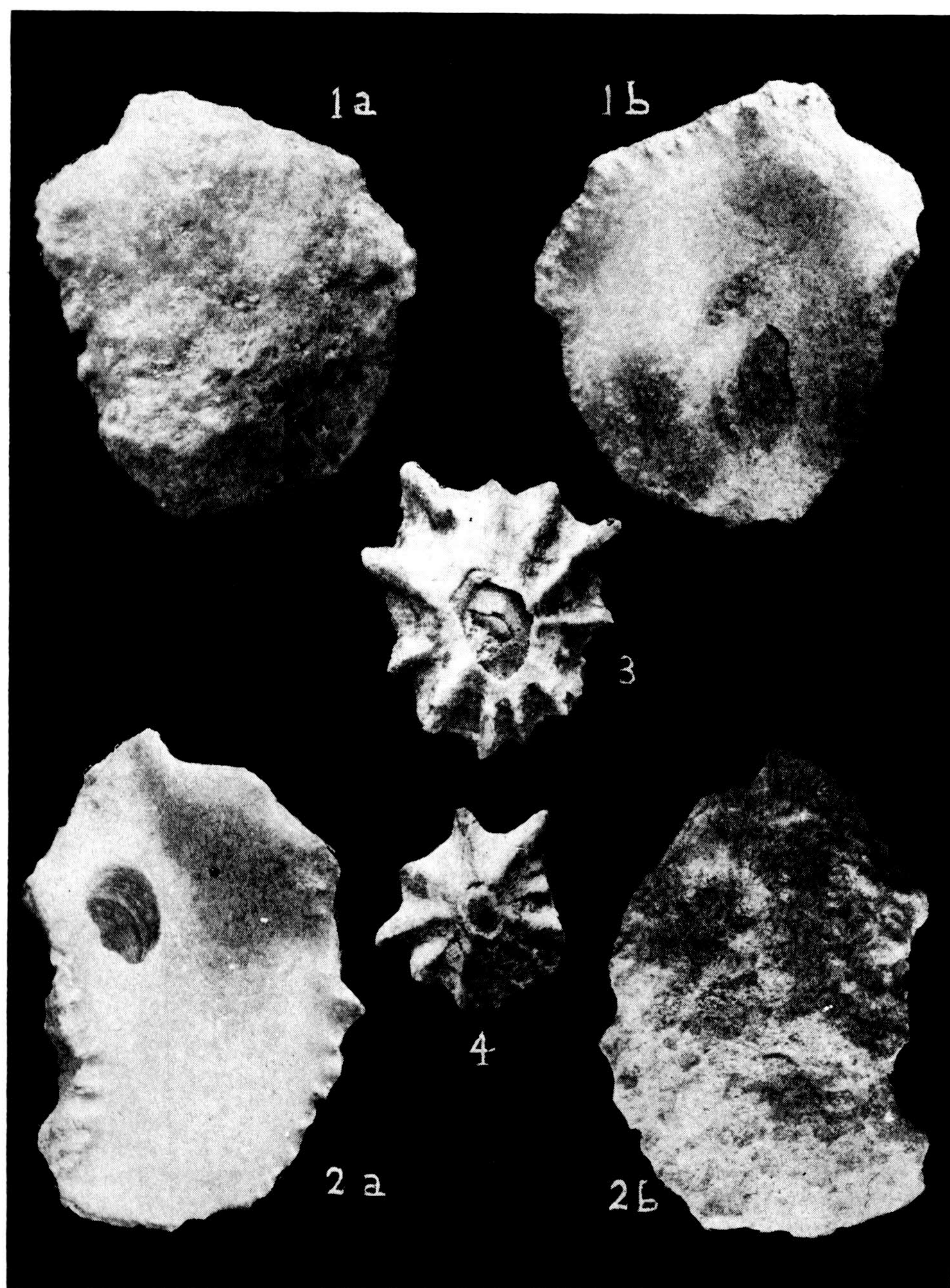
Fig. 1b.—El mismo ejemplar visto por su cara interna (Pas d'es Verro).

Fig. 2a.—*Ostrea (Gryphaea) cucullata* Born.

Fig. 2b.—Vista externa del mismo ejemplar. Yacimiento del Emiliense de Pas d'es Verro.

Fig. 3 y 4.—Ejemplares de *Patella longicosta* Lamarck procedentes del yacimiento del Pleistoceno inferior de «Els Bancals» (Mallorca).

Todos los ejemplares reproducidos a su tamaño natural.


1a
1b
3
4
2a
2b